

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-120921

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

F16K 47/02

F16K 31/126

(21)Application number : 10-299914

(71)Applicant : FUJIKURA RUBBER LTD

(22)Date of filing : 21.10.1998

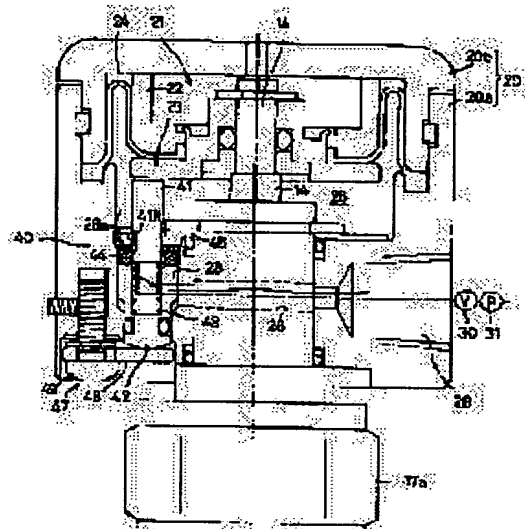
(72)Inventor : EJIRI TAKASHI

(54) SLOW SHUTOUT VALVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify structure of a slow shut-out valve so as to lower cost by arranging a valve working as a one-way valve when a piston body is positioned between a valve closing position and an intermediate valve opening position and working as an opening/closing valve until the piston body is moved to the intermediate valve opening position after it is moved to the valve opening position.

SOLUTION: When a pressure from a pressure source 31 is applied to a valve 40 via a control valve 30 and a flow passage 28, the pressure is applied to a ring type packing 33 via a clearance between a valve rod 41 and a valve rod receiver 42, and the ring type packing 44 is warped while lifted upward for releasing a pressure to a valve opening pressure chamber 26. When the ring type packing 44 is brought into contact with a spacer 45, a communication area is expanded in a diameter expanded flow passage 28a. Therefore, a pressure is applied to a valve opening pressure chamber 26 quickly and a piston body 21 and the valve rod 14 are led. On the other hand, supply of a pilot pressure is cut off, the valve rod 41 is lowered, and if its recess part 41X exceeds the ring type packing 44, these clearances are closed and a function as a one-way valve is restored.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項１】 弁座に接離して流路を開閉する弁体を作動させる、ピストン体を有するバルブロッド；このバルブロッドを閉弁方向に付勢する付勢手段；上記ピストン体によって区画形成され、パイロット圧力を受けたときこの付勢手段に抗して該ピストン体及びバルブロッドを開弁方向に移動させる開弁圧力室；この開弁圧力室とパイロット圧力源とを連通させる流路に備えられた、ピストン体の移動位置に応じて状態を異ならせる第一の弁；及び上記開弁圧力室を大気と連通させる流路に備えられた第二の弁としての絞り弁；を備え、

上記第一の弁は、ピストン体が閉弁位置と中間開弁位置との間に位置するときには、上記パイロット圧力源側から開弁圧力室側への流体流は許しその逆の流体流は許さない一方弁として作用し、ピストン体が一旦開弁位置に移動した後上記中間開弁位置に移動するまでは、開弁圧力室側からの流体流を許す開閉弁として作用することを特徴とするスローシャット弁。

【請求項２】 請求項１記載のスローシャット弁において、上記第一の弁は、上記ピストン体に伴って変位するバルブロッドと、このバルブロッドの外周に嵌めた環状パッキンと、ピストン体が開弁位置から中間開弁位置に位置するときこの環状パッキンとの間に隙間を作る、上記バルブロッドの周方向の一部に形成した凹部とを備えているスローシャット弁。

【請求項３】 請求項２記載のスローシャット弁において、上記環状パッキンは、開弁圧力室側が開いた断面Ｙ字状または断面Ｖ字状をなしているスローシャット弁。

【請求項４】 請求項２または３記載のスローシャット弁において、さらに、バルブロッドを挿通した部材に、環状パッキンの外周に位置し、圧力源から開弁圧力室側に面積を広げる拡張通路が設けられているスローシャット弁。

【請求項５】 請求項２ないし４のいずれか１項記載のスローシャット弁において、上記バルブロッドの初期位置を設定するスロー動作開始位置調整機構が備えられているスローシャット弁。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【技術分野】 本発明は、常時は閉じている弁を急速に開弁させた後、一定開度までは急速に閉じ、その後ゆっくりと閉弁させるスローシャット弁に関する。

【０００２】

【従来技術及びその問題点】 この種のスローシャット弁は、例えば、流体の配管路において、瞬時に弁を閉止したときに生じるウォーターハンマー現象から配管路内の機器を守るために用いられている。

【０００３】 このようなスローシャット機能は、弁体の移動位置に応じて作動する複数の開閉弁やニードル弁を設けることにより得ることが可能であるが、弁の数が多

くなればなる程、コストアップすることが避けられない。

【０００４】

【発明の目的】 本発明は、上記の機能を持ちながら、より簡単な構造で、コストが安いスローシャット弁を得ることを目的とする。

【０００５】

【発明の概要】 本発明によるスローシャット弁は、弁座に接離して流路を開閉する弁体を作動させる、ピストン体を有するバルブロッド；このバルブロッドを閉弁方向に付勢する付勢手段；ピストン体によって区画形成され、パイロット圧力を受けたときこの付勢手段に抗して該ピストン体及びバルブロッドを開弁方向に移動させる開弁圧力室；この開弁圧力室とパイロット圧力源とを連通させる流路に備えられた、ピストン体の移動位置に応じて状態を異ならせる第一の弁；及び開弁圧力室を大気と連通させる流路に備えられた第二の弁としての絞り弁；を備えたものであって、第一の弁は、ピストン体が閉弁位置と中間開弁位置との間に位置するときには、パイロット圧力源側から開弁圧力室側への流体流は許しその逆の流体流は許さない一方弁として作用し、ピストン体が一旦開弁位置に移動した後上記中間開弁位置に移動するまでは、開弁圧力室側からの流体流を許す開閉弁として作用することに特徴がある。

【０００６】 第一の弁は、具体的には、少なくとも、ピストン体に伴って変位するバルブロッドと、このバルブロッドの外周に嵌めた環状パッキンと、ピストン体が開弁位置から中間開弁位置に位置するときこの環状パッキンとの間に隙間を作る、バルブロッドの周方向の一部に形成した凹部とによって構成することができる。

【０００７】 この環状パッキンは、原理的にはＯリングでもよいが、動作の確実性を増すために、開弁圧力室側が開いた断面Ｙ字状または断面Ｖ字状の環状パッキンとすることが好ましい。また、バルブロッドを挿通した部材（シリンダ）には、環状パッキンの外周に位置し、圧力源から開弁圧力室側に面積を広げる拡張通路を形成することが好ましい。

【０００８】 バルブロッドには、その初期位置を設定するスロー動作開始位置調整機構を敷設することが望ましい。

【０００９】

【発明の実施形態】 図１の下方に位置する流路ブロック１１には、流体通路１２が設けられ、その一部に、環状弁座１３が形成されている。この環状弁座１３には、バルブロッド１４の下端に設けた弁体１５が接離し、流体通路１２が開閉される。

【００１０】 バルブロッド１４は、スペーサ１６およびコネクタスリーブ１７を貫通して、図１の上方に突出している。バルブロッド１４の下部とスペーサ１６の間には、蛇腹１８が張設されていて、流体通路１２を流れる

流体が、バルブロッド14の軸部に達しないようにされている。バルブロッド14は、圧縮ばね19により、弁体15が環状弁座13に着座する閉弁方向に付勢されている。17aは、スペーサ16とコネクタスリーブ17を流路ブロック11に固定するロックナットである。

【0011】コネクタスリーブ17の図の上端部には、ロワシリンダ20aとアッパシリンダ20bとからなるシリンダ20が固定されており、バルブロッド14の上端部にはピストン体21が固定されている。ピストン体21は、アッパプレート22、ロワプレート23、及びこのアッパプレート22とロワプレート23の間にその内縁部を挟着固定したローリングダイアフラム24を備えている。ローリングダイアフラム24の外縁部は、ロワシリンダ20aとアッパシリンダ20bの間に挟着されていて、ロワシリンダ20aとアッパシリンダ20bは、ロックリング25で一体にされており、その結果、ロワシリンダ20aとピストン体21との間には、開弁圧力室26が画成されている。

【0012】ロワシリンダ20aには、開弁圧力室26を制御弁30を介してパイロット圧力源31(図2)に接続する流路28と、開弁圧力室26を大気に連通させる流路29とが形成されている。そして、流路28には、第一の40が設けられ、流路29には絞り弁としてのニードル弁50が設けられている。

【0013】第一の弁40は、ピストン体21が開弁位置と中間開弁位置との間に位置するときには、パイロット圧力源31から開弁圧力室26側への流体流は許しその逆の流体流は許さない一方弁(逆止弁)として作用し、ピストン体21が一旦開弁位置に移動した後中間開弁位置に移動するまでは、開弁圧力室26側から大気への流体流を許す開閉弁として作用する弁である。まず、一方弁としての構造を説明する。流路28内に位置するバルブロッド41は、バルブロッド受け42にピストン体21と平行に移動自在に嵌められており、かつ、圧縮ばね43によって常時ピストン体21に当接している。

【0014】バルブロッド41の外周には、バルブロッド受け42とスペーサ45との間を移動可能に、環状パッキン44が嵌められている。この実施形態の環状パッキン44は、開弁圧力室26側が開いた断面Y字状をなすもので、パイロット圧力源31側(図の下方)からパイロット圧力が作用した場合には、そのY字状部を窄めて開弁圧力室26への流体流を許す。また、ロワシリンダ20aには、環状パッキン44が流体圧でスペーサ45に当接する位置に移動したとき環状パッキン44の外周部との隙間を広げる拡径通路28aが形成されている。環状パッキン44は、パイロット圧力源31側(図の下方)からパイロット圧力が作用したとき常態位置からこの拡径通路28aに移動し、流路面積をより大きくする。一方、パイロット圧力源31からのパイロット圧

力の供給が停止された状態で開弁圧力室26からの圧力が環状パッキン44に及ぼされると、環状パッキン44は拡径通路28aから常態位置(下方)に移動し、そのY字状部が広がってその内周部はバルブロッド41に、外周部は流路28に密着して開弁圧力室26から大気への流体流を許さない。

【0015】以上の一方弁の機能に加えた開閉弁の機能は、バルブロッド41の周面一部に形成した凹部41Xによってもたらされる。この凹部41Xは、図5、図6にバルブロッド41の単体形状を示すように、より良い効果を得るため、周方向の一部だけに形成されている。この凹部41Xは、バルブロッド41と環状パッキン44との相対位置変化により、環状パッキン44が凹部41X部分に至ると、環状パッキン44の内周面と凹部41Xとの間に隙間を作り、上記の一方弁の機能を停止させる。つまり、流路28を開く作用をする。この流路開放作用は、ピストン体21が一旦開弁位置に移動した後中間開弁位置に移動するまでの間、維持されるように、凹部41Xの位置、大きさ、深さが定められている。

【0016】ニードル弁50は、図4に詳細を示すように、バルブ受け51にニードル弁体52を螺合させたもので、先端ニードル52aの通路51aへの螺合深さを調節することにより、流路面積を調節することができる。

【0017】上記構成の本スローシャット弁は、例えば図7に示すような特性で動作する。開弁圧力室26にパイロット圧力を供給していない状態では、バルブロッド14は圧縮ばね19の力により図の下方に押され、弁体15が環状弁座13に着座して流体通路12を閉じている(図2、図7区間A)。この閉弁状態において、制御弁30、流路28を介してパイロット圧力源31からのパイロット圧力を第一の弁40に及ぼすと、その圧力がバルブロッド41とバルブロッド受け42の隙間を介して環状パッキン44に及ぼされ、断面V字状の環状パッキン44は、上方に移動しながら窄んでパイロット圧力の開弁圧力室26への流入を許す。これに前後して、環状パッキン44はスペーサ45に当接するまで上昇し、上昇位置には拡径流路28aが存在するため、連通面積は拡大する。よって、開弁圧力室26には速やかにパイロット圧力が及ぼされ、このパイロット圧力が圧縮ばね19の力に打ち勝つため、ピストン体21とバルブロッド14は上昇し、やがて上昇端(全開位置)に達する(図3、図7区間B)。このとき、バルブロッド41はその凹部41Xが環状パッキン44と対応する位置に至っている。

【0018】次に弁を閉じるため、パイロット圧力の供給を断ち、流路28を大気に開放すると、圧縮ばね19の力により、ピストン体21が下降を開始し、バルブロッド41もピストン体21に押されて下降する。ピスト

ン体 2 1 の上昇端では、凹部 4 1 X が環状パッキン 4 4 に対応しているため、環状パッキン 4 4 と凹部 4 1 X との間には隙間が存在する。よって開弁圧力室 2 6 内の加圧空気は、凹部 4 1 X と環状パッキン 4 4 との隙間を通過して大気へ開放され、その結果、ピストン体 2 1、バルブロッド 4 1 が一緒に下降する。そして、バルブロッド 4 1 が環状パッキン 4 4 に対して相対的に下降し、その凹部 4 1 X が環状パッキン 4 4 を越えると（バルブロッド 4 1 の円柱部が環状パッキン 4 4 に接触すると）、凹部 4 1 X と環状パッキン 4 4 の間の隙間が閉じる。つまり、一方向弁としての機能が復活する（図 4、図 7 区間 C）。

【0019】これ以後は、開弁圧力室 2 6 からの圧縮空気の排出は、ニードル弁 5 0 を介してゆっくりと行われる（図 7 区間 D）。この区間 D における閉弁速度は、ニードル弁 5 0 のニードル弁体 5 2 のバルブ受け 5 1 に対する螺合量の調節（流路面積の調節）によって行うことができる。

【0020】第一の弁 4 0 には、バルブロッド 4 1 の初期位置を設定するスロー動作開始位置調整機構 4 7 が備えられている。このスロー動作開始位置調整機構 4 7 は、バルブロッド受け 4 2 の上下位置を調節することで間接的にバルブロッド 4 1 の上下位置を調節するもので、バルブロッド受け 4 2 の下端部は、上下位置調節板 4 8 に当接しており、この上下位置調節板 4 8 の位置は上下調節ねじ 4 9 で調節できる。このスロー動作開始位置調整機構 4 7 によって、バルブロッド 4 1 の初期位置を調節すると、ピストン体 2 1（バルブロッド 1 4）が一旦全開位置に達した後、第一の弁 4 0 の一方向弁機能が復活するまでの中間開度（図 7 の高さ E）を調節することができる。

【0021】上記実施形態は、本発明をベローズ弁に適用したものであるが、本発明は、ウォーターハンマー現象による機器の破損を防止するための金属ダイアフラム弁や通常の開閉弁に広く適用することができる。

【0022】また、上記実施形態では、バルブロッド 1 4 の下端部に弁体 1 5 を一体に設けたが、両者は別体とし、バルブロッドの動きを運動伝達機構を介して弁体に伝える弁構造にも本発明は適用できる。

【0023】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、常時は閉じている弁を急速に開弁させた後、一定開度までは急速に閉じ、その後ゆっくりと閉弁させるスローシャット弁を簡単な構造で得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるスローシャット弁の一実施形態を示す閉弁状態の断面図である。

【図 2】図 1 のスローシャット弁の開弁動作開始直後の要部の拡大断面図である。

【図 3】同開弁終了後、閉弁動作が始まった状態の拡大断面図である。

【図 4】同開弁終了後、中間開弁状態に至ったときの拡大断面図である。

【図 5】第一の弁のバルブロッド単体の正面図である。

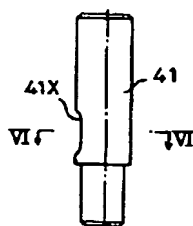
【図 6】図 5 の V I - V I 線に沿う断面図である。

【図 7】本発明のスローシャット弁による開閉特性の一例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 1 流路ブロック
- 1 2 流体通路
- 1 3 環状弁座
- 1 4 バルブロッド
- 1 5 弁体
- 1 9 圧縮ばね
- 2 0 シリンダ
- 2 1 ピストン体
- 2 4 ローリングダイアフラム
- 2 6 開弁圧力室
- 2 8 2 9 流路
- 3 0 制御弁
- 3 1 パイロット圧力源
- 4 0 第一の弁
- 4 1 バルブロッド
- 4 1 X 凹部
- 4 4 環状パッキン
- 4 7 スロー動作開始位置調整機構
- 4 8 上下位置調節板
- 5 0 ニードル弁（絞り弁）

【図 5】

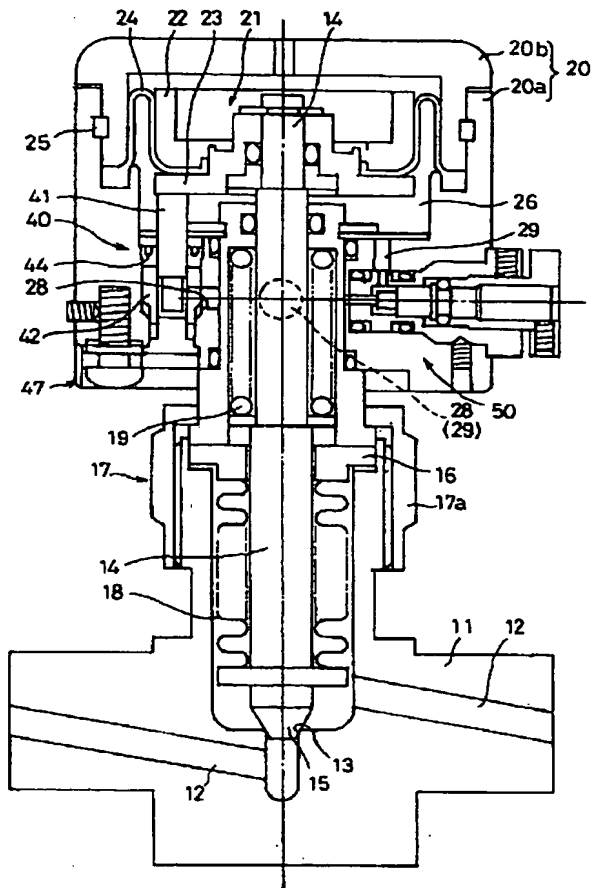


【図 6】

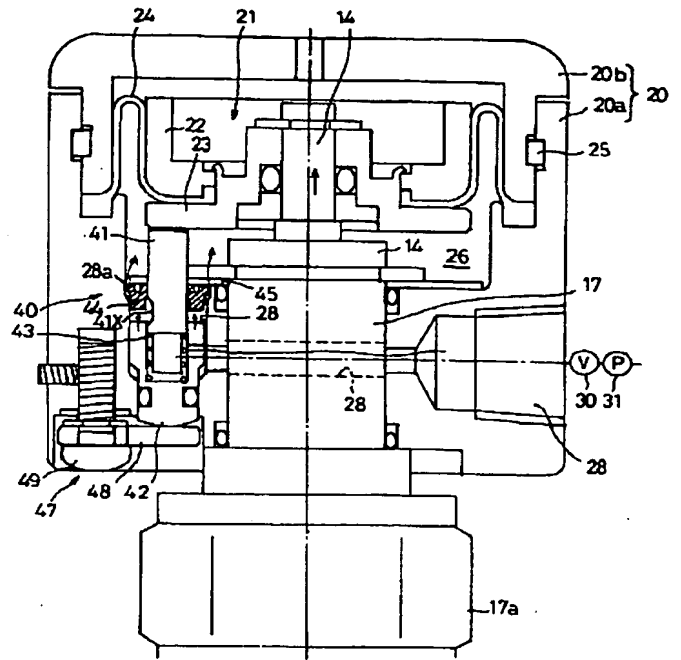


(5)

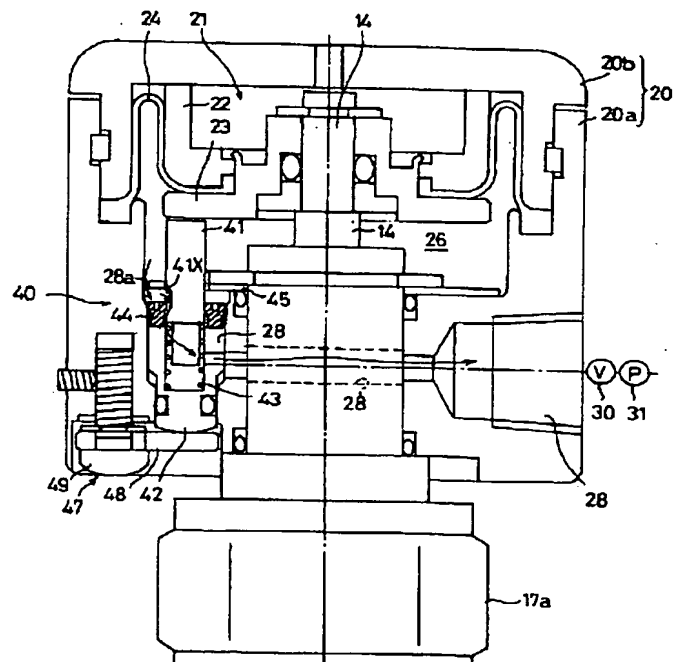
【図 1】



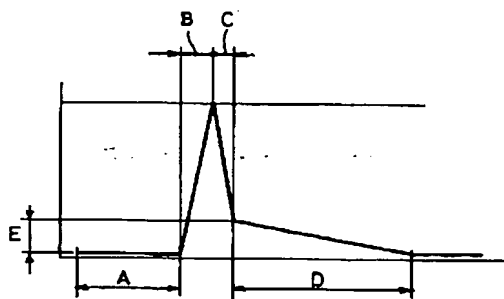
【図 2】



【図 3】



【図 7】



(6)

【図4】

